

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri penyepuhan (*elektroplating*) di sentra industri perak Kotagede, merupakan salah satu potensi asli daerah dari kota Yogyakarta. Pesatnya perkembangan industri tersebut menimbulkan masalah baru, yaitu limbah industri yang mencemari lingkungan. Pencemaran itu berasal dari limbah cair yang merupakan hasil buangan industri penyepuhan perak di Kotagede.

Limbah industri penyepuhan perak mengandung logam-logam berat yaitu Cu, Cr dan Ag yang dapat mencemari lingkungan perairan dan tanah (Giyatmi, Zaenul Kamal dan Damajati Melati, 2008; Prajulya, 2013). Limbah Cu muncul dari pencelupan dengan menggunakan HCl yang bersifat asam dan berfungsi untuk melarutkan ion tembaga yang tersisa di permukaan barang yang disepuh. Tembaga Klorida (CuCl_2) yang terlarut pada proses ini akhirnya lolos ke perairan dan menimbulkan pencemaran. Adanya pencemaran logam berat akan menurunkan kualitas tanah dan air di sekitar daerah industri. Akumulasi logam berat dalam tanah dan air selain mempengaruhi tanaman dan hewan, juga akan mempengaruhi kesehatan penduduk di sekitar daerah pembuangan limbah.

Menurut Giyatmi, Zaenul Kamal dan Damajati Melati (2008), kadar Cu pada limbah cair industri penyepuhan logam adalah 11,547 ppm. Angka ini telah melampaui ambang batas maksimal. Jika hal ini dibiarkan maka limbah cair tersebut akan mencemari sungai maupun meresap ke tanah sehingga

mempengaruhi kualitas air sumur warga. Cu adalah logam berat yang tidak dapat terurai secara alami, maka akan sangat berbahaya bagi manusia.

Tembaga adalah logam berat yang tidak dapat terurai secara alami, maka akan sangat berbahaya bagi manusia. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghilangkan zat pencemar dari air limbah adalah adsorpsi (Rios *et al.*, 1999). Adsorpsi merupakan terjerapnya suatu zat (molekul atau ion) pada permukaan adsorben. Menurut Sawitri, Dewi Erina dan Tri Sutrisno (2006), pada umumnya pengolahan limbah logam dilakukan dengan cara koagulasi, flokulasi kemudian sedimentasi. Namun metode tersebut kurang efektif apabila diterapkan pada larutan yang memiliki konsentrasi logam berat antara 1–1000 mg/L dan membutuhkan bahan kimia dalam jumlah besar. Metode adsorpsi merupakan metode yang paling banyak digunakan karena metode ini aman, tidak memberikan efek samping yang membahayakan kesehatan, tidak memerlukan peralatan yang rumit dan mahal, mudah pengerjaannya dan adsorben dapat didaur ulang (Erdawati, 2008).

Bahan adsorben yang sering digunakan adalah karbon aktif (*activated carbon*). Karbon aktif merupakan adsorben yang umum digunakan untuk menghilangkan kontaminan organik dari udara karena pori-pori yang sangat banyak dan luas permukaan internal yang besar. Setiap bahan yang digunakan akan menghasilkan karbon aktif dengan karakteristik yang berbeda (Chandra *et al.*, 2008: 457). Sifat adsorpsi ini tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan karbon tersebut. Beberapa bahan yang telah digunakan sebagai karbon aktif dan aplikasinya, diantaranya sekam padi sebagai adsorben emisi gas

CO, NO, dan NO_x pada kendaraan bermotor (A. Febryanti, 2012), limbah cangkang sawit untuk penyerapan gas CO₂ dan pemurnian biogas (Apria, 2013), kulit kakao (*Theobroma cacao L*) sebagai adsorben ion Pb(II) dan Cu(II) (Gunawan, 2012), tempurung kelapa untuk mengurangi kadar fenol dalam air limbah, kulit buah asam jawa (*Tamarind*) sebagai adsorben dapat mengadsorpsi pewarna congo red dengan pola kesetimbangan mengikuti pola isoterm Langmuir dan Freundlich (Reddy, 2006).

Salah satu limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan menjadi arang aktif adalah limbah kulit salak pondoh (*Salacca zalacca*). Salak pondoh (*Salacca zalacca*) merupakan salah satu jenis buah-buahan yang produksinya melimpah. Salak termasuk dalam angiospermae yaitu tumbuhan berbiji tertutup. Tumbuhan biji tertutup adalah tumbuhan yang memiliki struktur dinding sel yang kaku yang tersusun dari senyawa selulosa dan senyawa organik lainnya yang mengandung unsur karbon. Berdasarkan hal tersebut kulit salak dapat dimanfaatkan sebagai adsorben, setelah dimodifikasi menjadi arang aktif.

Proses pembuatan karbon aktif dibagi menjadi dua tahapan utama, yaitu proses karbonisasi dan proses aktivasi. Karbonisasi adalah suatu proses dimana unsur-unsur non karbon seperti hidrogen dan oksigen akan mudah menguap dan terlepas membentuk struktur pori-pori dimana proses pembentukan pori-pori itu akan ditingkatkan pada proses aktivasi.

Dalam proses adsorpsi terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kecepatan adsorpsi antara lain yaitu luas permukaan adsorben, sifat dan konsentrasi adsorben, sifat dan konsentrasi adsorbat, suhu atau temperatur,

kecepatan pengadukan serta pengaruh pH dan adsorpsi hidrolitik (Adamson, 1990: 89-92). Penentuan kapasitas adsorpsi dan tetapan kesetimbangan adsorpsi ditentukan dengan menggunakan isoterm adsorpsi Langmuir atau Freundlich, sedangkan kapasitas adsorpsi ditentukan dengan membandingkan konsentrasi tembaga sebelum dan sesudah adsorpsi. Konsentrasi tembaga dalam larutan sampel ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan:

1. Keberadaan ion logam dalam limbah dapat mencemari lingkungan sehingga membutuhkan pengolahan.
2. Keberadaan limbah kulit salak belum banyak dimanfaatkan.
3. Diperlukan proses aktivasi untuk meningkatkan kualitas arang aktif dari kulit salak.
4. Waktu kontak adsorpsi mempengaruhi kapasitas adsorpsi.
5. Konsentrasi larutan tembaga(II) yang digunakan mempengaruhi kapasitas adsorpsi.

C. Pembatasan Masalah

Untuk menghindari adanya penafsiran lain yang mungkin timbul mengenai penelitian ini, maka perlu diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Limbah kulit salak diarahkan untuk digunakan sebagai adsorben.

2. Arang aktif dari kulit salak pondoh diaktivasi dengan H_2SO_4 1 M selama 24 jam.
3. Waktu kontak adsorpsi adalah 0, 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120 dan 150 menit.
4. Konsentrasi awal larutan ion tembaga(II) adalah 5, 10, 15, 20 dan 25 ppm.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa waktu kontak saat kesetimbangan tercapai pada adsorpsi oleh arang aktif kulit salak terhadap ion tembaga(II)?
2. Berapa konsentrasi awal ion tembaga(II) optimum yang dapat diadsorpsi oleh arang aktif kulit salak saat setimbang?
3. Bagaimana pola adsorpsi arang aktif kulit salak terhadap ion tembaga(II)?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan waktu kontak saat kesetimbangan tercapai pada adsorpsi oleh arang aktif kulit salak terhadap ion tembaga(II).
2. Mengetahui konsentrasi awal ion tembaga(II) optimum yang dapat diadsorpsi oleh arang aktif kulit salak saat setimbang.
3. Menentukan pola adsorpsi arang aktif kulit salak terhadap ion tembaga(II).

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti: meningkatkan wawasan dalam pengolahan limbah logam terutama limbah logam tembaga (Cu).
2. Bagi masyarakat:
 - a. memberikan wawasan tentang pemanfaatan kulit salak sehingga meningkatkan nilai ekonomis
 - b. mengurangi pencemaran lingkungan logam dengan pemanfaatan kulit salak.